

THE CONVERSATION

Rigor académico, oficio periodístico



Dmytro Falkowskyi / Shutterstock

Vigilancia del SARS-CoV-2 en aguas residuales: una herramienta de alerta rápida

2 mayo 2020 21:30 CEST • Actualizado 3 mayo 2020 10:47 CEST

En el Saint Thomas's Hospital de Londres, la escocesa June Almeida (apellido que obtuvo de su marido venezolano) visualizó por microscopía electrónica en 1964 unos virus con unas estructuras superficiales que sobresalían de una envuelta lipídica y que recordaban el halo de la corona solar. Por eso los bautizó como coronavirus.

En los últimos veinte años han emergido tres coronavirus que han causado graves síndromes respiratorios: el síndrome respiratorio agudo grave (SARS) en 2002, el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) en 2012, y desde diciembre de 2019, la COVID-19 (del inglés “coronavirus-infectious disease” del 19), que está causada por el coronavirus SARS-CoV-2. Desde la pandemia de la mal denominada “gripe española” de 1918, ningún agente infeccioso ha causado un cataclismo sanitario como el de la COVID-19, cuya mitigación requiere de actuaciones globales desde múltiples perspectivas.

Aunque la principal diana del SARS-CoV-2 es la mucosa respiratoria, el virus puede también infectar el epitelio intestinal. Es habitual que los pacientes presenten síntomas gastro-intestinales, con episodios de diarrea en los primeros estadios de la enfermedad, asociados a la excreción de grandes cantidades de virus en heces,

Autores



Albert Bosch

Catedrático de Microbiología. Dept. Genética, Microbiología y Estadística, Facultad de Biología, Universitat de Barcelona



Gloria Sánchez

Científica Titular del CSIC, Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA -CSIC)



Rosa M. Pintó

incluso después de que el virus deje de detectarse en muestras oro-faríngeas. El SARS-CoV-2 es también excretado fecalmente por portadores asintomáticos de la infección, especialmente los niños.

El mensaje de las aguas residuales

Entre diciembre de 1955 y enero de 1956 se declaró en Nueva Delhi un brote de hepatitis que causó alrededor de 30.000 casos. El origen de la epidemia fue una contaminación del río Yamuna, afluente del Ganges y fuente de abastecimiento de la planta potabilizadora de aguas de consumo doméstico.

Varios especialistas en virus entéricos se desplazaron entonces hasta Nueva Delhi para llevar a cabo estudios virológicos de las muestras de agua contaminada. A raíz de ese brote masivo, el gobierno hindú creó el Instituto Nacional de Investigaciones de Ingeniería y Medio Ambiente, en Nagpur, e inmediatamente después apareció el grupo de Virología Ambiental del Baylor College of Medicine, en Houston. De este modo, puede afirmarse que tuvo lugar el nacimiento de una nueva disciplina, la virología ambiental, a finales de los años cincuenta.

Cualquier virus excretado fecalmente indefectiblemente alcanza las aguas residuales, y su presencia constituye una prueba de la circulación de dicho virus en la población. A modo de ejemplo, la caracterización molecular de rotavirus detectados en aguas residuales permitió obtener una panorámica de la epidemiología de dichos agentes de gastroenteritis infantil en distintas áreas geográficas, con el fin de predecir la eficiencia de una futura vacunación para rotavirus.

No obstante, no solo los virus entéricos causantes de gastroenteritis o hepatitis A o E pueden encontrarse en muestras de cloacas. También hallamos virus causantes de encefalitis o meningitis, de infecciones respiratorias, o incluso de una fiebre hemorrágica como el Ébola.

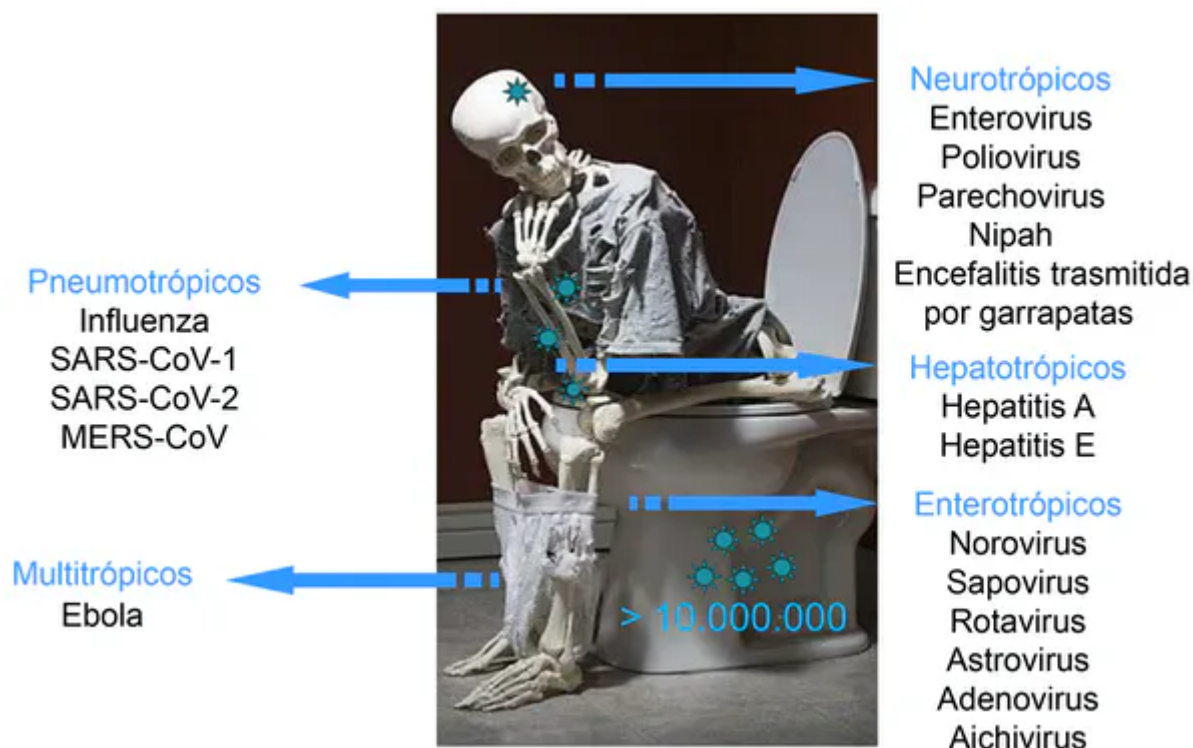
Una muestra de la utilidad de la vigilancia ambiental para controlar la circulación de un virus en la población la encontramos en el análisis de aguas residuales incluido por la Organización Mundial de la Salud en la fase final del plan estratégico de erradicación global de la poliomielitis.

Catedrática de Microbiología y especialista en Virología, Universitat de Barcelona



Susana Guix

Profesora en el Departamento de Genética, Microbiología y Estadística, Universitat de Barcelona



Virus que pueden encontrarse en las heces humanas. Author provided

El SARS-CoV-2 en aguas residuales

Muy recientemente se ha detectado el SARS-CoV-2 en aguas residuales holandesas, lo cual ha desencadenado una auténtica cacería del virus en aguas de entrada y salida de plantas depuradoras en todo el planeta. Al mismo tiempo, se especula que la presencia del virus en aguas residuales indica un riesgo de contaminación ambiental que pudiera traducirse en contaminaciones de aguas potables, de playas y de zonas de marisqueo, así como de frutas y verduras irrigadas con agua contaminada.

Por otra parte, se ha sugerido una posible transmisión fecal-oral de la COVID-19. No obstante, existen muy pocas evidencias de que los virus presentes en las heces sean infecciosos. Además, algunos estudios estiman que la proporción SARS-CoV-2 infeccioso incluso en secreciones respiratorias sería muy baja (alrededor de 1 unidad infecciosa por 10^7 partículas físicas) y nula en heces.



A la izquierda, estación depuradora de aguas residuales (EDAR) del Prat de Llobregat, Barcelona. A la derecha, *Globularia vulgaris*, mostrada como alegoría de un coronavirus. Aigües de Barcelona/ Oriol Baylina, Author provided (No reuse)

Así pues, teniendo en cuenta los fenómenos de inactivación de virus en las aguas residuales, la relativa inestabilidad de los virus envueltos, la dilución de la carga vírica en dichas aguas, y la baja proporción de partículas infecciosas, incluso admitiendo que el riesgo cero no existe, éste se prevé extremadamente bajo.

Vigilancia epidemiológica del SARS-CoV-2 a través de su presencia en aguas residuales

El análisis de la presencia de SARS-CoV-2 en aguas residuales ofrece la posibilidad de implementar un sistema de alerta rápida y de vigilancia para detectar cambios en la circulación del virus en la población.

Independientemente de su estado inactivado o infeccioso, los niveles detectados de virus en las aguas residuales de un área geográfica pueden utilizarse para estimar la prevalencia de la infección en una población determinada. Incluso en localidades con una baja prevalencia de COVID-19, se ha detectado SARS-CoV-2 en sus aguas residuales .

Cuando se ha comparado la incidencia de SARS-CoV-2 en muestras de agua residual con los casos de COVID-19, se ha podido confirmar que el virus circulaba en la comunidad antes de la declaración de casos por parte de las autoridades sanitarias.

Un valor añadido es que el control de la presencia del SARS-CoV-2 en aguas residuales permite detectar la circulación del virus procedente no solo de pacientes con síntomas (la punta del iceberg) sino también de pacientes infectados, pero asintomáticos (la ancha base del iceberg por debajo de la línea de flotación). Por ello, la vigilancia del SARS-CoV-2 en las aguas residuales constituye una herramienta de alerta rápida para anticipar la aparición de casos y permitir una mejor preparación frente a una probable nueva ola de la pandemia.



virus COVID-19 SARS-CoV-2 aguas residuales